b) N_1 : $\Delta\varphi_1 = \varphi_u - \varphi_i = \omega.\Delta t = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{8} = \frac{\pi}{4} rad$; u est en avance de phase sur i.

N_2 : $\Delta\varphi_2 = \varphi_u - \varphi_i = \omega.\Delta t = -\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{8} = -\frac{\pi}{4} rad$; u est en retard de phase sur i.

c) $\Delta\varphi_1 = -\Delta\varphi_2 \Leftrightarrow tg\Delta\varphi_1 = -tg\Delta\varphi_2 \Leftrightarrow \frac{2\pi N_1 L - \frac{1}{2\pi N_1 C}}{R+r} = -\frac{2\pi N_2 L - \frac{1}{2\pi N_2 C}}{R+r} \Leftrightarrow 2\pi L \times (N_1 + N_2) = \frac{1}{2\pi C} \times \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right) \Leftrightarrow$

$4\pi^2 LC = \frac{1}{N_1 + N_2} \frac{N_1 + N_2}{N_1 \times N_2} \Leftrightarrow \frac{1}{N_0^2} = \frac{1}{N_1 + N_2} \Leftrightarrow N_1 \times N_2 = N_0^2$

4)

a) Pour N = N_3, Z est minimale avec $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2} \Leftrightarrow$ Z est minimale lorsque $L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0 \Leftrightarrow Z = R + r$: le circuit est résistif c'est la résonance d'intensité $\Leftrightarrow 2\pi N_3 L - \frac{1}{2\pi N_3 C} = 0 \Leftrightarrow$

$N_3 = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{1}{LC}} = 75{,}026\,Hz$

b) $Z = R + r = \frac{U}{I_0} \Leftrightarrow I_0 = \frac{U}{R+r} = \frac{6}{10+14{,}14} = 0{,}248\,A$. $E_{LC} = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$

$\Leftrightarrow \frac{dE_{LC}}{dt} = \left(Li\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}i\int idt\right) = i\left(L\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\int idt\right) = i\left(u(t) - (R+r) \times i(t)\right) =$

$i\left(U_{max} Sin(\omega_0 t + \varphi_u) - (R+r) I_{max} Sin(\omega_0 t + \varphi_i)\right)$ Or $U_{max} = (R + r)\, I_{max}$ et

$\varphi_u = \varphi i$ (résonance d'intensité) $\Leftrightarrow \frac{dE_{LC}}{dt} = 0 \Leftrightarrow E_{LC}$ est une constante.

$E_{LC} = \frac{1}{2} L I_{max}^2 = 0{,}5 \times 0{,}09 \times 0{,}248^2 = 2{,}767.10^{-3} J.$

EXERCICE 4 :

1) La réponse du dipôle D suite à l'excitation du générateur est la création d'un courant électrique sinusoïdal i (t) = I_{max} Sin ($\omega_e t + \varphi_i$)

Qarray.tn - Agra Blech - Qarray.tn